المجال التعلمي رقم (01): التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية الرابعة دور البروتينات في الدفاع عن الذات

النشاط 8: مصدر اللمفاويات LT

1- منشأ الخلايا اللمفاوية LT و اكتساب كفاءتها : (لاحظ الوثيقة (1) وَ (2) ص 100) :

1. المعلومة المستخرجة من مقارنة النتائج التجريبية :
   - مقر الخلايا اللمفاوية هو نقي العظام الأحمر .
   - مقر نضج الخلايا اللمفاوية LT هو الغدة التيموسية (السعترية) .
   - مقر نضج الخلايا اللمفاوية LB هو النقي الأحمر للعظام .
2. يفسر عدم رفض الطعم بأنّ الفأر مُجرّد من الغدة التيموسية و لذلك تنعدم عنده الخلايا اللمفاوية T المسؤولة عن رفض الطعم .

2- دور الغدة التيموسية في انتقاء النسائل اللمفاوية المؤهلة مناعيًا : (لاحظ الوثيقة (3) ص101)

1. آلية انتقاء الخلايا LT من طرف الغدة التيموسية :

يتم نضج الخلايا التي تتعرف على الـHLA_I وَ الـHLA_{II} و لا تتعرف على بيبتيدات الذات ، أمّا بقية الخلايا فيتم تخريبها .

2. الخلايا اللمفاوية لا تهاجم خلايا الذات لأنّ الخلايا اللمفاوية الناضجة لا تتعرف على بيبتيدات الذاتP

3- علاقة البيبتيد المستضدي بانتخاب الخلايا اللمفاوية T : (لاحظ الوثيقة (4) وَ (5) ص 102) :

1. الخلية اللمفاوية التي يمكنها التعرف على المستضد البيبتيدي المعروض من طرف الخلية المبينة في الشكل (ب) هي الخلية رقم (4) لوجود تكامل بنيوي بين مستقبلها الغشائي و المستضد البيبتيدي المعروض على خلية الشكل (ب) .
2. مصدر الخلايا اللمفاوية السامة هو الخلايا LT_8 ، وتمتاز بقدرتها على التعرف على الخلايا المصابة
3. يتم انتقاء و تشكل لُمة من الخلايا اللمفاوية LT_8 كما يلي :

- يكون المستضد البيبتيدي المعروض مرافقا لـ HLA_I ، وهو الذي يساهم في اختيار و انتقاء الخلايا LT_8 النوعية (الحاملة لمستقبل المستضد) .
- يتم التعرف المزدوج بين الخلايا اللمفاوية LT_8 و الخلايا المصابة هذا ما يؤدي إلى تكاثر الخلايا LT_8 مشكلة لُمة من الخلايا المتماثلة و المنشطة .

4- آلية تحفيز الخلايا B وَ T :

أ) **العلاقة بين الخلايا اللمفاوية :** (لاحظ الوثيقة (6) وَ (7) ص 103) :

1. من خلال نتائج الجدول نستنتج أنّ الخلايا اللمفاوية LB هي التي تتمايز إلى خلايا منتجة للأجسام المضادة .

وأنّ إنتاج كمية كافية من الخلايا المنتجة للأجسام المضادة يتم بتدخل (تأثير) الخلايا LT ، (يتم بالتعاون بين الخلايا LB وَ LT) .

2. نمط تأثير الخلايا اللمفاوية LT على اللمفاويات LB :
هو تأثير كيميائي و نعلل ذلك بزيادة عدد الخلايا المنتجة للأجسام المضادة في التجربة (3) رغم فصل الخلايا اللمفاوية بغشاء يمنع نفاذ الخلايا .
3. المعلومة الإضافية فيما يخص تأثير الأنترلوكين IL_2 هي أنّ هذا الأخير يحث الخلايا اللمفاوية LT_8 على التكاثر و التمايز .
4. تعليل تسمية LT_4 بالـ LT_h المساعدة :
لأنها تفرز الأنترلوكينات لتنشيط الاستجابة المناعية ، و تسمى كذلك محور الإستجابة المناعية .
تعليل تسمية الأنترلوكين IL_2 بالمادة المحفزة : لأنه يحفز و ينشط انقسام (تكاثر) الخلايا اللمفاوية LT وَ LB .

ب) آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية : (لاحظ الوثيقة (8) ص104) :
1. الفرق بين الخلايا LB وَ LT_8 قبل و بعد التحسس هو أنّ الخلايا LB قبل التحسس تحمل أجسام مضادة غشائية فقط ، أمّا الـ LT_8 فتحمل مستقبلات غشائية (هو محول مولد الضد المعروض من طرف نظام CMH_I : CD_8) وبعد تحسسها تظهر على سطح أغشيتها مستقبلات غشائية للـIL_2
2. تتكاثر الـ LB وتتمايز إلى LB_P (خلايا لمفاوية B بلازمية) و LB_m (خلايا LB ذات الذاكرة المناعية) .
الخلايا الناتجة عن تحفيز الـ LT_8 : تتكاثر الـLT_8 وتتمايز إلى LT_m ذات الذاكرة المناعية وَ LT_C السامّة .

•• (نص علمي) آلية تحفيز الخلايا LT وَ LB من طرف الـ LTh :

الخلايا اللمفاوية LT_h تفرز مواد كيميائية IL_2 بواسطتها يتم تنشيط الخلايا اللمفاوية LT_8 وَ LB لاحتوائها على مستقبلات غشائية للـ IL_2 ، وتتكاثر الخلايا اللمفاوية المنشطة LT_8 وَ LB و تمايز حيث الـ LT_8 تتمايز إلى خلايا سامة LT_C وَ LT_{8m} ذات الذاكر ة المناعية ، أمّا الـ LB فتتمايز إلى خلايا بلازمية LB_P منتجة للأجسام المضادة و خلايا LB_m ذات ذاكرة .

5- اختيار نمط الاستجابة المناعية المناسب :

أ) تحسيس الخلايا اللمفاوية LT وَLB : (لاحظ الوثيقة (9) ص105) :
1. تحليل النتائج التجريبية : من تحليل التجارب نلاحظ أنه لإنتاج أجسام مضادة يجب أن يكون تعاون كل من الـ LB و الـ LT و الماكروفاج .
2. من مقارنة التجربتين (2) وَ (3) نستنتج أنّ :
الخلايا اللمفاوية LB وَ LT المنشطة لوحدها تعطي كمية ضئيلة من الأجسام المضادة ، في حين يرتفع هذا العدد بصورة مكثفة عندما تكون مع الماكروفاج .
3. أ) تحديد الاختلاف بين التجربتين (3) وَ (4) :
يكمل الاختلاف في غياب المستضد PNT في التجربة (4) مع وجود الـ LB و الـ LT و البالعات المحسسة سابقًا .
ب) دور الماكروفاج :هي التي تقوم بعرض محددات المستضد و ليس من الضروري أن يكون هناك تماس بين المستضد و اللمفاويات .

ب) العلاقة بين اللمفاويات و البالعات الكبيرة : (لاحظ الوثيقة (10) ص105) :

1. دور الماكروفاج : يتمثل في بلع أي جسم غريب ثم هضمه جزئيًا محتفظةً بمحدد مولد الضد الذي تعرضه على سطحها الخارجي مرتبطًا بالـ CMH_I وَ CMH_{II} (HLA_I وَ HLA_{II}) .
2. دور مختلف الجزيئات في التعرف عن اللاذات :

- الأنثرلوكين IL_1 المفرز من طرف البالعات يساهم في اختيار الخلايا اللمفاوية المتخصصة في اللاذات الذي نفذ إلى العضوية و بالتالي تبرز هذه الخلايا مستقبلات غشائية للـ IL_2 .
- جزيئات الأنثرلوكين IL_2 المفرزة من طرف الـ LT_4 يُنشط الخلايا اللمفاوية ، فتتكاثر و تتمايز و بالتالي تشكل لُمة من الـ LT_h وَ LT_C وَ البلاسموسيت (LB_P) .

3. للـ LT_h دور محوري في الاستجابتين المناعيتين الخلطية و الخلوية ،

تعليل ذلك :

الاستجابة المناعية الخلطية تتحقق أساسًا بواسطة الـ LB .

الاستجابة المناعية الخلوية تتحقق أساسًا بواسطة الـ LT_C .

إلا أنّ كل من الاستجابتين تستلزم تدخل الخلايا البلعمية و الخلايا اللمفاوية LT_h التي تفرز الأنثرلوكينات IL_2 (لمفوكينات) التي تؤثر على الخلايا اللمفاوية المنشطة ، أي الحاملة للمستقبلات الخاصة بالـ IL_2 التي تظهر بعد الاتصال بمولد الضد .

الـ IL_2 المفرز من قبل LT_h يحفز إمّا :

- تكاثر الخلايا LT_8 وتمايزها إلى LT_C قاتلة وَ LT_{8m} ذات الذاكرة (استجابة مناعية خلوية) .
- تكاثر الـ LB و تمايزها إلى LB_P بلازمية وَ LB_m ذات الذاكرة (استجابة مناعية خلطية) .

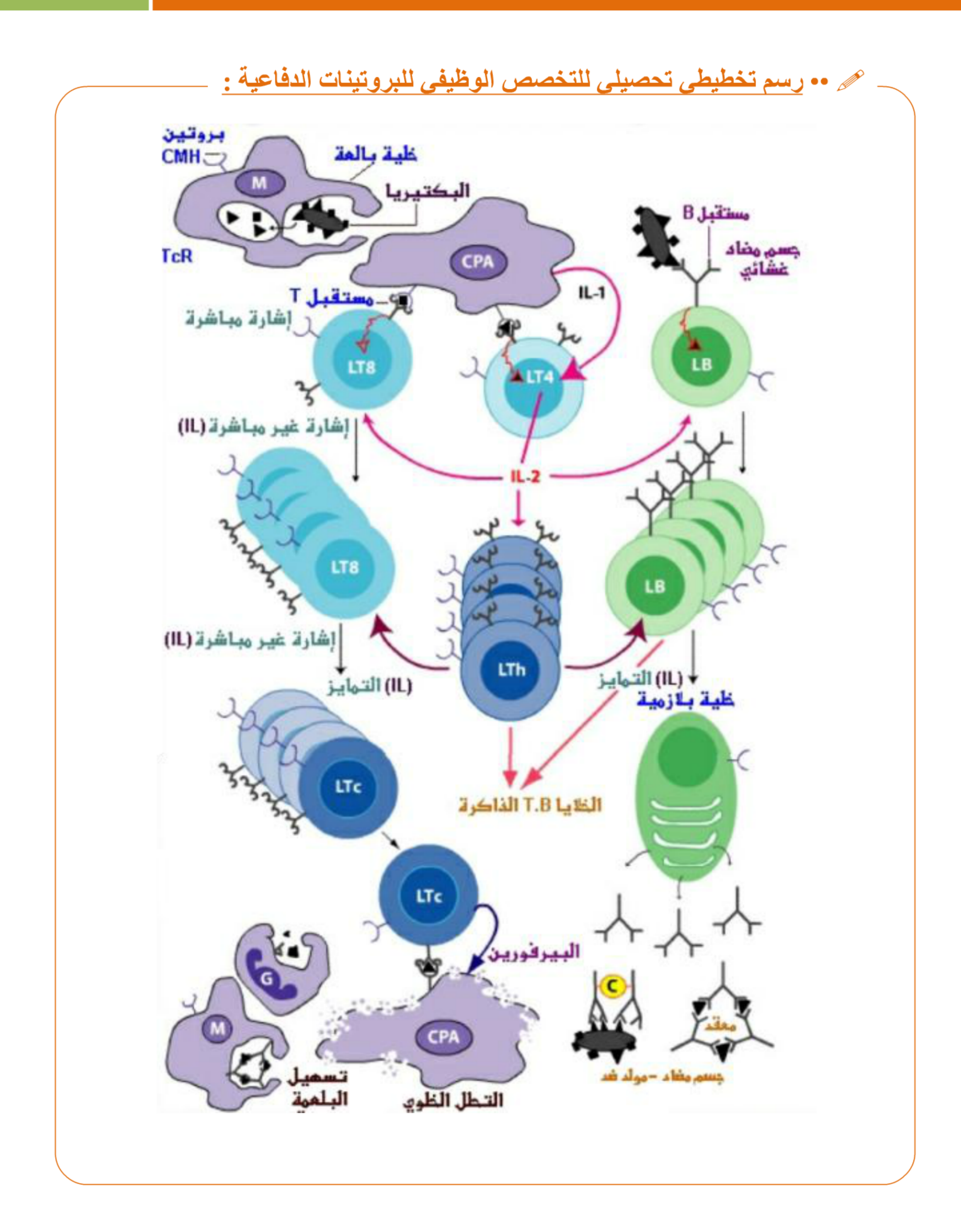
4. نمط الاستجابة المناعية (خلطي أو خلوي) مرتبط بمحدد مولد الضد ،

تعليل ذلك :

إذا كانت الببتيدات المعروضة (فيروسات) فإنها تهاجر إلى سطح البالعة في شكل مركب ببتيد و CMH_I و تقدم إلى الخلايا LT_8 التي تتكاثر و تتمايز تحت تأثير عامل ثاني و هو الـ IL_2 المفرز من طرف الـ LT_h (أي تنشيط LT_8 يكون مضاعف) ، إنها الاستجابة المناعية الخلوية .

أما إذا كانت الببتيدات المعروضة خارجية المنشأ فتقدم إلى السطح الغشائي بشكل مركب ببتيد CMH_{II} فيتم تقديمها إلى الخلايا LT_4 التي يكون تأثيرها على الـ LB ، فتتكاثر و تتمايز إلى LB_P منتجة للأجسام المضادة و LB_m ذات الذاكرة ، إنها الاستجابة المناعية الخلطية .

•• رسم تخطيطي تحصيلي للتخصص الوظيفي للبروتينات الدفاعية :



الخلاصة:

- تنتج الخلايا اللمفاوية السامة عن تمايز صنف من الخلايا اللمفاوية LT_8 الحاملة لمؤشر CD_8 .
- تتشكل الخلايا LT_8 في نخاع العظام و تكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية .
- يتم انتخاب الخلايا اللمفاوية المتخصصة ضد بيبتيد مستضدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له .
- تتكاثر الخلايا اللمفاوية المنتخبة و تشكل لـُمة من الخلايا اللمفاوية التائية السامة تمتلك نفس المستقبل الغشائي التائي .
- تتم مراقبة تكاثر الخلايا التائية و البائية ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية هي الأنثرلوكينات التي يفرزها صنف آخر من الخلايا التائية المساعدة LT_h الناتجة عن تمايز الخلايا LT_4 المتخصصة التي يكون تنشيطها محَرضًا بالتعرف على المستضد .
- لا تؤثر الأنثرلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة ، أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهذه الأنثرلوكينات و التي تظهر بعد الاتصال بالمستضد .
- تحمل أغشية الخلايا التي تقوم بتقديم محددات المستضد و تنشيط الخلايا اللمفاوية كالبلعميات الكبيرة محددات الذات من الصنف I و َ II و التي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه و هدم بروتيناته جزئيًا ثم تعرض بعض بيبتيداته على سطح أغشيتها مرتبطًا بالـ CMH .
- يكون انتقاء نسائل من الخلايا البائية أو التائية و بالتالي يكون نمط الاستجابة المناعية مرتبطًا بمحدد المستضد بحيث :
  - البيبتيدات الناتجة عن بروتينات داخلية المنشأ (بروتينات ، فيروسات بروتينات خلايا سرطانية...) تقدم على سطح أغشية الخلايا العارضة CPA مرتبطة بجزيئات الـ CMH_I إلى الخلايا التائية التي تحمل مؤشرات الخلايا التائية القاتلة CD_8 و يكون تنشيط هذه الخلايا مضاعف .
  - تنشط أولاً من طرف الخلايا العارضة عن طريق الأنثرلوكين IL_1 .
  - تنشط في مرحلة ثانية من طرف الخلايا LT_h النوعية لهذا المستضد عن طريق الـ IL_2 .
  - البيبتيدات الناتجة عن البروتينات المستدخلة (خارجية المنشأ) تقدم مرتبطة بجزيئات الـCMH_{II} إلى الخلايا المساعدة التي تحمل مؤشر CD_4 .
  - الخلايا التائية المساعدة المنشطة عن طريق الـ IL_1 تنشط بدورها الخلايا البائية النوعية لنفس المستضد .
- الأنثرلوكينات عبارة عن بروتينات سكرية .

عن موقع www.fanit-mehdi.com
البريد الإلكتروني: info@fanit-mehdi.com
الهاتف : 0774 07 85 49